

УДК 621.941-229.3

Петро Стухляк, д.т.н., проф., Віталій Карташов, к.т.н., Костянтин Мороз, к.т.н.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СИНЕРГІЧНИЙ ЕФЕКТ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФЕРОМАГНІТНИХ НАПОВНЮВАЧІВ ПРИ МАГНІТНОМУ ОБРОБЛЕННІ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ

Petro Stuhlyak, Dr., Prof., Vitaliy Kartashov, Ph.D., Kostyantyn Moroz, Ph.D.
**SYNERGISTIC EFFECTS WITH FERROMAGNETIC FILLER IN MAGNETIC
PROCESSING OF EPOXY COMPOSITES**

Сфера застосування полімеркомпозитів як захисних покриттів та в якості електроізолятора вимагає покращення різних фізико механічних та теплофізичних характеристик матеріалу. При використанні полімер композитів як покриттів основними вимогами є адгезійна та когезійна міцність. При використанні в якості електроізолятора, основними вимогами є адгезійна міцність, теплостійкість, теплопровідність та ТКЛР. Для покращення зазначених параметрів застосовують модифікацію полімер композитів шляхом введення дисперсних наповнювачів та обробку силовими полями. Недоліком такої модифікації є недостатній підсилюючий ефект від застосування окремо одного із методів (наприклад тільки введення наповнювача, або тільки обробка силовими полями) та нівелюючий ефект від їх поєднання (наприклад седиментація окремих наповнювачів при застосування ультразвукової обробки). Проте відомий також синергічний ефект від поєднання згаданих способів модифікації (наприклад застосування феритового наповнювача при магнітному обробленні композицій). Тому важливим завданням матеріалознавства на даному етапі розвитку є встановлення закономірностей впливу різного роду модифікаторів на фізико-механічні характеристики полімеркомпозитів.

Для проведення експериментальних досліджень в якості полімерної матриці вибрали епоксидний олігомер марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), а для зшивання — твердник поліетиленполіамін (ТУ 6-05-241-202-78). У якості наповнювача використали ферит марки 1500НМ. Для обробки силовим полем використали магнітне оброблення на спеціально спроектованому пристрої [1].

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що застосування феромагнітного наповнювача при магнітному обробленні призводить як до суттєвого покращення фізико-механічних характеристик досліджуваного матеріалу (синергічний ефект), так і до погіршення (нівелюючий ефект). При дослідженні ударної в'язкості встановлено, що максимальні її значення ($\omega = 11,6 \text{ кДж/м}^2$) досягали при вмісті наповнювача $q = 25-35 \text{ мас.ч.}$, та частоті змінного магнітного поля $\nu = 100 \text{ кГц}$. На нашу думку це пов'язано із підвищенням індукції магнітного поля при застосуванні феромагнітного наповнювача, і як наслідок матеріалу надали більш орієнтованого стану (більша частина наповнювача зорієнтувалася вздовж силових ліній поля). А при підвищенні частоти змінного магнітного поля понад $\nu > 250 \text{ кГц}$ та вмісту фериту понад $q > 80 \text{ мас.ч.}$ значення ударної в'язкості досліджуваного матеріалу знизилось менше номінального $\omega = 8,0 \text{ кДж/м}^2$ (для отвердженої, ненаповненої та, необробленої епоксидної матриці). На нашу думку це пов'язано із надмірним нагрівом композиції при отвердженні при надмірно високих значеннях індукції магнітного поля.

Перелік посилань

1. Пат. 62717 Україна, МПК В 03 В 13/04. Пристрій для обробки полімерних композицій змінним магнітним полем / Стухляк П.Д., Карташов В.В., Андрієвський В.В.; заявник та патентовласник Тернопільський нац. техн. універс. - № u 2011 01904; заявл. 18.02.2011 ; опубл. 12.09.2011, Бюл. № 17.